

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-238256

(43)Date of publication of application : 09.09.1997

(51)Int.Cl.

H04N 1/403

(21)Application number : 08-108642

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 05.04.1996

(72)Inventor : BABA HIROYUKI  
KOIKE KAZUMASA

(30)Priority

Priority number : 07352234 Priority date : 28.12.1995 Priority country : JP

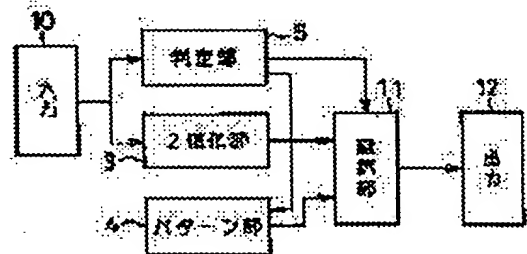
### (54) IMAGE PROCESSING METHOD AND IMAGE PROCESSING UNIT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize at a low cost conversion of a color image area from other part in an original image into a black/white binary image in a clearly distinguishing way while keeping the resolution of characters.

**SOLUTION:** Each picture element of a multi-value image is sequentially received as a noted picture element and a discrimination section 5 discriminates to which of a low density area, a medium density area and a high density area a contrast of each noted picture element belongs. When the contrast of each noted picture element belongs to the low density area, the picture element is converted into a binary white level picture element and then the result is outputted, and when the contrast of each noted picture element belongs to the high density area, the picture element is converted into a binary black level picture element and then the result is outputted.

When the contrast of each noted picture element belongs to the medium density area, the picture element is converted into a prescribed black/white binary pattern by a pattern section 4 and then the result is outputted.















もの、濃淡値は、30～50程度の値を持つ）等のカラー画像領域を含む原稿画像である場合でも、そのカラー画像領域は、その濃淡値が前記中濃度領域に属するものであれば、図3に示した白黒2値パターンに変換されるため、記録紙の白い背景や、黒色の文字列から明確に区別することが可能となる。また、記録紙の白い背景や、黒色の文字列は、単純に2値化されるため、その解像度が低下することはない。

【0042】なお、低濃度領域と中濃度領域との間に設定する第1しきい濃淡値と、中濃度領域と高濃度領域との間に設定する第2しきい濃淡値は、カラー画像領域として何を想定するかによって任意に設定できるものである。つまり、上記印刷を想定するのであれば、第2しきい濃淡値を高めに設定すればよく、上記ラインマーカの太線を想定するのであれば、第1しきい濃淡値を低めに設定すればよい。

【0043】さて、上記第1の実施の形態に係る画像処理方法では、入力する多値画像の濃度を、白か黒かその中間かの3段階で判定していたため、白黒原稿画像中のカラー画像領域が複色で構成されていても、それらの複色が単に中濃度領域に属するものと判定されて、図3に示した1つの白黒2値パターンに変換されてしまうため、複色を区別できない。次に説明する第2の実施の形態に係る画像処理方法は、その問題を解決するものである。

【0044】第2の実施の形態では、図4に示した中濃度領域を、図5に示すように、さらに複段階に分割する。つまり、濃淡値が0以上50以下を低濃度領域、濃淡値が20以上25以下を高濃度領域とし、濃淡値が51以上204以下の中濃度領域を、濃淡値が51以上101以下の中濃度領域C、濃淡値が102以上153以下の中濃度領域B、濃淡値が154以上204以下の中濃度領域Cの3領域に分割する。

【0045】そして、判定部5は、注目画素の濃淡値が、中濃度領域A、BまたはCのいずれに属するかを判定する。また、パターン部4は図3に示した斜線パターン、図6に示す斜線パターン、図7に示す斜線パターン、図8に示す斜線パターンのマトリクスを保持している。判定部5は、注目画素の濃淡値が、中濃度領域Aに属すれば、パターン部4に対して出力すべき白黒2値パターンとして図3示す斜線パターンを選択させ、中濃度領域Bに属すれば、図6に示す斜線パターンを選択させ、中濃度領域Cに属すれば、図7に示す斜線パターンを選択させる。そして、判定部5は、注目画素の濃淡値が、中濃度領域A、BまたはCのいずれかに属する場合は選択部11をパターン部4に切り換え、中濃度領域A、BまたはCのいずれにも属さない場合は、選択部11を2値化部3に切り換える。

【0046】これにより、スキヤナ部1で読み取った白黒原稿画像中のカラー画像領域が複色で構成されてい

ても、それらの色の濃淡値によって3つの互いに異なる白黒2値パターンに変換することで、複色の区別が可能となる。なお、互いに異なる色（例えば、赤と青）であっても、その濃淡値が似通ってれば、いずれの色も同一の中濃度領域に属するものと判定され、同一の白黒2値パターンに変換されて区別不能になる場合もありうるが、少なくとも、記録紙の背景の白色や、文字の黒色とは区別でき、また、印刷の朱色とラインマーカの色のように、その濃淡値に大きな差があるものについては明確な区別が可能であり、本実施の形態の利点を打ち消すほどの問題ではない。

【0047】なお、この第2の実施の形態では、中濃度領域をA、B及びCの3段階に分割したが、それに限らず、2段階や、4段階以上に拡張することができるとはいうまでもない。

【0048】次に、本発明の第3の実施の形態にかかる画像処理方法について説明する。上記第2の実施の形態では、中濃度領域A、B及びCのそれぞれに、図3に示す斜線パターン、図8に示す斜線パターン、図7に示す斜線パターンを対応させて、原稿画像中のカラー画像領域の色（濃淡値）の通いを縦横の通いとして表現した。この第3の実施の形態では、中濃度領域A、B及びCに対して、それらの濃度段階に応じた白黒比率の白黒2値パターンを割り当てることで、原稿画像中のカラー画像領域の色（濃淡値）の通いを白黒2値パターンの白黒比率の通いで表現する。

【0049】そのために、第2の実施の形態において、中濃度領域Aに割り当てた図4に示す斜線パターンに代えて、図8に示す黒画素の比率が75%の色黒2値パターンを、中濃度領域Bに割り当てた図6に示す斜線パターンに代えて、図4に示す黒画素の比率が50%の白黒2値パターン（このパターンは、斜線パターンでもある）が、白黒画素の比率の観点からみれば黒画素の比率が50%である）を、中濃度領域Cに割り当てた図7に示す斜線パターンに代えて、図8に示す黒画素の比率が25%の色黒2値パターンを、それぞれ割り当てる。

【0050】これにより、原稿画像中のカラー画像領域を構成する複色が、縦横の通う白黒2値パターンではなく、その濃淡値が大きい程黒画素比率の高い白黒2値パターンに変換されるため、違和感のない白黒2値画像が得られる。

【0051】次に、本発明の第4の実施の形態にかかる画像処理方法について説明する。この第4の実施の形態では、図2に示す判定部5は、現在入力中の主走査ラインよりも1本手前の主走査ラインと、2本手前の主走査ラインを記憶するラインメモリを備え、前記1本手前の主走査ラインを構成する各画素を注目画素Xとして、その注目画素Xに対して、図10に示すようにその注目画素X近傍の3×3画素ないしHを参照することにより本実施の形態にかかる処理を行う。

化し、文字のエッジのボケを防ぐ。

【0058】次に、本発明の第5の実施の形態にかかる画像処理方法について説明する。この第5の実施の形態では、図2に示す判定部5は、第4の実施の形態同様

に、入力中の主走査ラインよりも1本手前の主走査ラインと、2本手前の主走査ラインを記憶するラインメモリを備え、前記1本手前の主走査ラインを構成する各画素を注目画素Xとして、その注目画素Xに対して、図10に示すようにその注目画素X近傍の3×3画素ないしHを参照することにより本実施の形態にかかる処理を行う。

【0059】本実施の形態にかかる処理を説明する前に、その処理を行わないとした場合の問題点について説明する。

【0060】第1ないし第3実施の形態においては、図1に示すスキヤナ部1の白黒スキヤナで彩色の印刷やラインマーカによって引かれた太線等のカラー画像領域を含む文字原稿を読み取った場合、そのカラー画像領域を読み取った濃淡値には、印刷のいずれのカラーマーカのかすれによる濃度ムラや複段階のノイズの影響によるバラッキが生じる。

【0061】それら印刷やラインマーカで引かれた太線のかすれや複段階のノイズは、ユーザが意図して付加したものでなく、ユーザにとっては、印刷は、くっきりした均一濃度の印刷として、ラインマーカによる太線は均一な濃度の線として、2値画像に変換されたほうが都合がよい。

【0062】一方、原稿画像中の彩色の印刷やラインマーカで引かれた太線等のカラー画像領域の特性について考えて見ると、それらのカラー画像領域は、その幅や面積が比較的大きいため、注目画素とその近傍画素のうち、所定以上の画素の濃淡値が特定の中濃度領域に属すれば、当該注目画素は、当該特定の中濃度領域に属するものと判定しても、例えば、原稿の背景中に孤立点として中間濃度の画素があっても、その画素の近傍に、当該中間濃度の画素と同一の中濃度領域に属する画素が所定数以上あることはほとんど起こり得ないため、当該孤立点画素の濃淡値は、たまたま読み取り時のノイズの影響等により中間濃度に属するものとして読み取られたのであって、本来は低濃度領域に属するべきものと判断できるため、読み取りの際にはほとんどなく、カラー画像領域の画像の判定のおおまかにはほとんども、カラー画像領域の画像の均一性を補正しつつ白黒2値パターン化した白黒2値画像を得ることができ。

【0063】この第5の実施の形態は、その点に着目したものであり、判定部5は、注目画素Xと、近傍画素AないしHのうちの所定数（例えば5画素）以上の画素の濃淡値が特定の中濃度領域（例えば、中濃度領域B）に属する場合には、注目画素Xが、当該中濃度領域（中濃度領域B）に属するものと判定し、それ以外の場合は、低濃度領域または高濃度領域に属するものと判定することにより

【0052】その本実施の形態にかかる処理を説明する前に、その処理を行わないとした場合の問題点について説明する。

【0053】第1ないし第3実施の形態においては、図1に示すスキヤナ部1の白黒スキヤナで彩色の印刷やラインマーカによって引かれた太線等のカラー画像領域を含む文字原稿を読み取った場合、黒色の文字と白色の背景との境界にあつて文字のエッジ部分を構成する画素（エッジ画素）の濃淡値は、中間濃度領域に属する濃淡値として読み取れがちである。

【0054】そのため、第1ないし第3実施の形態においては、前記エッジ画素が注目画素として処理されて、中濃度領域に属すると判定された場合、所定の白黒2値パターンに変換されて、解像度が低下し、文字のエッジがぼやけてしまう問題がある。

【0055】一方、原稿画像中の彩色の印刷やラインマーカの太線等のカラー画像領域の特性について考えて見ると、それらのカラー画像領域は、原稿画像中の文字と比較してその幅や面積が大きいため、注目画素の濃淡値が特定の中濃度領域に属する場合において、その近傍の画素のうちのいずれかがその注目画素が属する特定の中濃度領域以外の低濃度領域、低濃度領域または高濃度領域に属する確率よりもずっと大きい。つまり、本来のカラー画像領域を構成している画素であれば、その近傍画素もほとんどの場合当該カラー画像領域に含まれるため、注目画素が特定の中濃度領域に属するにもかかわらず、その近傍画素が当該特定の中濃度領域に属さない場合は、その注目画素は、誤って中濃度領域に属する濃淡値と判定された可能性が高い。

【0056】したがって、発生確率が比較的小さい、注目画素の濃淡値が特定の中濃度領域に属する場合において、その近傍の画素のうちのいずれかがその注目画素が属する特定の中濃度領域以外の低濃度領域、低濃度領域または高濃度領域に属する場合（注目画素が前記エッジ画素である場合が含まれる）には、当該注目画素をその濃淡値によって判定された中濃度領域に属するものとは判定せずに、低濃度領域または高濃度領域に属するものと判定することで、白黒2値パターンに変換されてしまうのを防ぎ、カラー画像領域の情報の欠落を最小限におさえつつ文字のエッジのボケを防ぐことができる。

【0057】この第4の実施の形態は、その点に着目したものであり、判定部5は、注目画素Xと、近傍画素AないしHの全ての画素の濃淡値が特定の中濃度領域（例えば、中濃度領域B）に属する場合のみ、注目画素Xが、当該中濃度領域（中濃度領域B）に属するものと判定し、それ以外の場合は、低濃度領域または高濃度領域に属するものと判定することにより、注目画素Xを単独2値

とで、カラー画像領域の濃度ムラやノイズの影響を低減して、変換後の白黒2値画像中の白黒2値パターンで表現される中間濃度画像の均一性を向上させることができる。

【0064】次に本発明の第6の実施の形態に係る画像処理方法について説明する。

【0065】図11は、第6実施の形態に係る画像処理方法が適用されるブロック図を示し、同図において、図2に示した第1ないし第5の実施の形態に係るブロック図と異なる点は、判定部5の次第に境界判定部20を設け、その境界判定部20の判定結果によって選択部11を切り換えるようにした点、選択部11の入力として黒（または白）を追加した点である。なお、判定部5は、近傍画素を参照することなく注目画素単独でその濃度値を判定して、その濃度値が図4または図5に示した各濃度領域のいずれに属するかを判定するものであり、その判定結果は、境界判定部20に通知され、境界判定部20は、注目画素がいずれの中濃度領域にも属しないと判定された場合は、選択部11を2値化部3に切り換える。注目画素がいずれの中濃度領域に属すると判定された場合は、その注目画素について以下説明する境界判定処理を行う。

【0066】境界判定部20は、現在入力中の主走査ラインよりも1本手前の主走査ラインと、2本手前の主走査ラインを記憶するラインメモリを備え、前記1本手前の主走査ラインを構成する各画素を注目画素Xとして、図10に示すようにその注目画素X近傍の3×3画素AないしHを、所定の境界パターンと比較することで、当該注目画素Xが境界画素であるかを判定する。

【0067】図12(a)ないし(h)は、注目画素X及びその近傍画素AないしHと比較される所定の境界パターン（例として、×印は3×3マトリクスの中央に位置する注目画素Xと同一の中濃度領域に属する画素（当然に注目画素自身も含まれる）を示し、黒印は低濃度領域または高濃度領域のいずれかに属する画素を示し、△印は不定画素を示し、境界判定では無視される。

【0068】図12(a)ないし(h)に示される各3×3マトリクス中の黒印の画素の濃度値が高濃度領域に属する場合は、それらの高濃度領域は、原稿画像中の文字を構成するものと考えられ、同図(a)における注目画素Xは、文字の下側の境界に位置し、同様に(b)では、右側の境界に位置し、(c)では、上側の境界に位置し、(d)では、左側の境界に位置し、(e)では、右下側の境界に位置し、(f)では、右上側の境界に位置し、(g)では、左上側の境界に位置し、(h)では、左下側の境界に位置することになる。また、図12(a)ないし(h)に示される各3×3マトリクスは、注目画素Xと同一の中濃度領域に属する画素（×印）が、注目画素Xと隣接して含まれている。

【0069】黒印の画素の濃度値が高濃度領域に属する

処理方法について説明する。

【0077】この第7の実施の形態に係る画像処理方法は、第6実施の形態に係る画像処理方法を拡張したものである。つまり、第6実施の形態に係る画像処理方法では、原稿に文字または背景との境界に在る中間濃度の注目画素を白黒2値パターンに変換した上で、文字または背景と、白黒2値パターンの間に1画素幅の縁取りをしたが、スキヤナ部11の読取密度が高い場合や、プリンタ部7での記録時に生じる画像のかすれ等により、1画素幅の縁取りでは、縁取りされた文字や印影等が判別しにくい場合がある。

【0078】そこで、この第7の実施の形態では、第6の実施の形態と同様に原稿に文字または背景との境界に在る中間濃度の注目画素を白黒2値パターンに変換することに加えて、中間濃度の注目画素が、実際には文字または背景との境界にはないが、その注目画素の隣の間濃度の画素が文字または背景との境界に在る場合は、その注目画素を拡張された境界画素であると判断し、その注目画素が属している中濃度領域に対応する白黒2値パターンではなく、白黒2値パターンに変換する。

【0079】そのため、図11に示す境界判定部20は、現在入力中の主走査ラインよりも1本手前の主走査ライン、2本手前の主走査ライン、3本手前の主走査ライン及び4本手前の主走査ラインを記憶するラインメモリを備え、前記2本手前の主走査ラインを構成する各画素を注目画素Xとして、図13に示すようにその注目画素X近傍の5×5画素AないしH及びaないしpを、所定の境界パターンと比較することで、当該注目画素Xが境界画素または拡張境界画素であるかを判定する。

【0080】つまり、境界判定部20は、判定部5で注目画素がいずれの中濃度領域にも属しないと判定された場合は、第6の実施の形態と同様に、選択部21を2値化部3に切り換える。注目画素がいずれの中濃度領域に属すると判定された場合は、その注目画素について以下説明する境界判定処理及び拡張境界判定処理を行う。

【0081】まず、境界判定処理では、図13に示す注目画素X及びその隣接画素AないしHを12(a)ないし(h)に示される各3×3マトリクスと、第6の実施の形態と同様の手順で比較することで、注目画素Xが境界画素である場合には、その注目画素を、それが属する中濃度領域に対応した白黒2値パターンではなく、白黒2値または黒画素に変換する。

【0082】上記境界判定処理において、注目画素Xが境界画素であると判定されなかった場合は、次に拡張境界判定処理を行う。

【0083】拡張境界判定処理では、境界画素でないとして判定された注目画素Xの隣接画素AないしHのそれぞれを仮の注目画素見立てて、その仮の注目画素と、その隣接画素（例えば、仮の注目画素が、画素Aである場合は、その隣接画素は、画素a、b、c、f、B、h、D

及びXとなる）が図12に示した各境界パターンのいずれかと一致するか、つまり、仮の注目画素が境界画素であるかを判定する。隣接画素AないしHを順次仮の注目画素に見立てて図12の境界パターンとの一致を判定し、隣接画素AないしHのうちの少なくともひとつが境界画素である判定された場合は、本発明の注目画素Xは、境界画素ではないが、境界画素に隣接する中濃度の画素、すなわち、拡張境界画素であると判断できる。

【0084】そこで、境界判定部20は、注目画素Xが拡張境界画素と判定された場合は、その注目画素Xを、それが属する中濃度領域に対応した白黒2値パターンではなく、白黒2値または黒画素に変換する。なお、白黒2値に変換するか、黒画素に変換するかは、第6の実施の形態における境界画素の処理と同様に、図12に示す各3×3マトリクス中の黒印画素が低濃度画素であれば、黒画素に、逆に黒印画素が高濃度画素であれば、白画素に変換すればよい。

【0085】これにより、文字とそれを取り囲む白黒2値パターンとの間には、2画素幅の白い縁取りがされ、印影とそれを取り囲む白い背景との間には、2画素幅の黒い縁取りがされることにより、文字や印影の判別が容易になる。

【0086】なお、第7の実施の形態では、注目画素の隣接画素について、その隣接画素が境界画素であるかを調べて、注目画素が拡張境界画素であるかを判定したが、さらに注目画素の隣接画素の隣接画素が境界画素であるかを調べることで、3画素幅の縁取りができるようにすることも可能であり、4画素幅以上の縁取りについても同様に拡張していくことで実現することは可能である。

【0087】また、以上説明した第1ないし第7の実施の形態では、本発明にかかる画像処理方法が適用される画像処理装置として、ファクシミリ装置を例に取って説明したが、本発明は、それに限らず、多値画素を2値画素に変換する、複写機、プリンタ、イメージスキャナ等のその他の装置に対しても同様に適用できるものである。

【0088】次に本発明の第8の実施の形態に係る画像処理装置について説明する。

【0089】図14は、第8の実施の形態に係る画像処理装置のブロック構成を示している。同図において、カメラ部等で色を付けてある部分を含む原稿はスキヤナ等により0が白の2.56階調の白黒多値画像として読み取られ、その読み取られた多値画像は、画素入力手段30から入力され、画像データ記憶手段31に一旦格納される。

【0090】その画像データ記憶手段31に記憶された画像データから2値化手段33によって2値画像を得る。2値化手段33では、予め定められたしきい値、ここでは128以上の注目画素を黒、未満を白とする処理



が行われ、白黒2値画像データができる。それと並行して被写体抽出手段32は、256階調の白黒多値画像から、予めシステムで定めていたカラーマーカの濃度範囲1から45までの濃度を表す注目画素を、カラーマーカ領域に属する画素として抽出する。パターン発生手段34では、カラーマーカの部分に対応付けるパターン画像を発生する。

【0091】画像切替手段35は、濃度抽出手段32における注目画素の抽出結果に応じて、スイッチS1を切り換えることにより、濃度抽出手段32で得られたカラーマーカ領域に属する注目画素を、パターン発生手段34で発生したパターン画像を割り当て、それ以外の注目画素には、2値化手段33からの2値画像を割り当てる。この画像切替手段35によって合成された白黒2値画像データはプリンタなどの画像出力手段36に渡す。

【0092】これにより、カラーマーカや朱肉等の色は一定の濃度を示し、白または黒の部分と区別することが可能であるため、必ずしもカラースキャナ等を用いて色情報を得る必要がなく、白黒スキャナを用いた白黒画像データからでも、濃度情報から、原稿上の色が付けられた領域を特定することができる。したがって、原稿を画像データとして取り込むために必要なスキャナが白黒スキャナである限り、画像入力に必要ないカラースキャナが低くなるという利点がある。さらにカラーマーカ領域が白黒画像データとして処理されても、使用者が強調等のために文字等の原稿に色を付けた意図を伝えることができ、従来技術に比べ留意しておくパターンが少なく済むことができる。

【0093】原稿をスキャナ等の画像入力装置を用いて読み込んだ画像データでは、原稿の白色の部分あるいは黒色の部分の濃度の値が均一ではない。特に黒色（たとえば文字）と白色（記録紙）が接している境界領域では、お互いの濃度が影響して、黒領域（文字）のフチの部分では濃度が低くなる。一方地肌部分が黒領域に接しているところでは、濃度が他の地肌領域より高くなることとが多い。このような画像データの場合、実際の原稿では色が付いている部分の濃度領域と、濃度の高い地肌領域（あるいは濃度の低い黒領域）と同程度の濃度になる場合があり、画像データの濃度情報のみでは、色が付いている領域を正確に特定することができないときがある。第8の実施の形態にはこのように白領域あるいは黒領域の一部が色領域と判断され、その部分がパターン画像になるという欠点が生じている。

【0094】以下説明する本発明の第9の実施の形態に係る画像処理装置は、その第8の実施の形態に属する画像処理装置のブロック構成を示している。同図において、図15は、第9の実施の形態に係る画像処理装置のブロック構成を示している。同図において、画像入力手段30、画像データ記憶手段31、濃度抽出手段32、2値化手段33、パターン発生手段34、画像切替手段35の動作は図14に示した第8の実施の

形態に係る画像処理装置と同様であり、異なる点は、黒隣接領域抽出38と、白画像発生手段39を備えた点である。

【0102】黒隣接領域抽出手段38は、2値化手段33によって得られた2値画像の黒領域の周囲を強制的に白にするためのものであり、注目画素が、2値化手段33からの2値画像を使って抽出された黒隣接領域のときは、画像切替手段35によって、スイッチS1を白画像発生手段からの出力に切替える。黒隣接画素でない場合には、第8の実施の形態と同様に、濃度抽出手段32によって抽出した色領域に属する注目画素についてはパターン画像を選択し、黒隣接領域、色領域、いずれの領域にも入らないときは2値化手段33からの2値画像を選択する。画像切替手段35を通して得られた合成画像は画像出力手段36に渡される。

【0103】黒隣接領域抽出手段38において、注目画素が黒隣接領域であることを検出する条件としては、図16に示した注目画素を中心とする3×3マトリクスにおいて、注目画素が白である場合には、8つの周辺画素に1つでも黒の画素がある場合は、注目画素は、2値画像の黒領域の黒隣接領域であるとする条件が考えられる。この条件によれば、黒領域周辺の1画素幅の黒隣接領域が検出できる。

【0104】また、黒隣接領域抽出手段38において、注目画素が黒隣接領域であることを検出する別の条件としては、図18に示した注目画素を中心とする5×5マトリクスにおいて、注目画素が白である場合に、24つの周辺画素に1つでも黒の画素がある場合は、注目画素は、2値画像の黒領域の黒隣接領域であるとする条件が考えられる。この条件によれば、黒領域周辺の2画素幅の黒隣接領域が検出できる。

【0105】これにより、黒領域周辺の地肌領域に現われるパターン画像がなくなり、第8の実施の形態の問題が解決される。さらにパターン画像中に黒文字がある場合では、文字とパターン画像の間に白画像が入ること、で、黒文字の輪郭が明確になり、判読性が向上する。また、パターン画像中に文字がある場合に、黒文字とパターン画像の間を小さくすると文字の周りの白画像が少なくなり、また大きすぎるとパターン画像の領域が少なくなってしまう。画像入力手段から入力される多値画像の解像度に応じて黒隣接領域抽出手段で抽出する黒隣接領域の幅を上記のように、参照する周辺画素のマトリクスの大きさを変えることで、例えば、400dpiの多画像において抽出する黒隣接領域の幅を2画素にする、と、文字周りの白い縁取りを減らすことなく、文字の判読性を高めていくことができる。

【0106】第9の実施の形態に係る画像処理装置においても、色が付いている領域であると誤って判定される部分がまだ残り、その残った色領域がパターン画像に置き換わるという問題点が残っている。

【0107】黒領域あるいは白領域を色領域であると誤って判定した領域の大きさは、原稿のラインマーカ等の本来の色領域に比べはるかに小さいことが多い。そこで、第9の実施の形態に係る画像処理装置によって判断された色領域（本来の色領域と、誤った色領域とを含む）の中で、一定の大きさより小さい領域は、パターン画像に置き換える色領域から除外すればよい。

【0108】以下説明する本発明の第11の実施の形態に係る画像処理装置は、上記第9の実施の形態の欠点を

取り除くことができるものである。

【0109】図19は、第11の実施の形態に係る画像処理装置のブロック構成を示している。同図において、画像入力手段30、画像データ記憶手段31、2値化手段33、パターン発生手段34、画像切替手段35の動作は図15に示した第9の実施の形態に係る画像処理装置と同様であり、また、領域判定手段40は、図15における領域判定手段37と同一構成である。異なる点は、領域除外手段41を備えた点である。

【0110】領域除外手段41は、領域判定手段40を通過して得られたパターン画像に置き換えるべき、色領域に属すると判定された注目画素の中で、システムであらかじめ定めている除外領域を取り除く。除外除外手段41により、誤った色領域が除外された色領域には、画像切替手段35によりパターン発生手段からのパターン画像が選択され、それ以外には、2値化手段からの2値画像が選択される。画像切替手段35を通過して得られた合成画像は画像出力手段38に渡される。

【0111】これにより、原稿の黒領域あるいは白領域を誤って色領域と判定したときに現われるパターン画像をなくすることができ、第9の実施の形態に与えられた問題を解決できる。

【0112】次に、前記第9の実施の形態の欠点を取り除くことができる、上記第11の実施の形態とは別の実施の形態としての第12の実施の形態に係る画像処理装置について以下説明する。

【0113】この第12の実施の形態に係る画像処理装置のブロック構成は、図19に示した第11の実施の形態に係る画像処理装置と同じであり、領域除外手段41における色領域の除外処理の方法が異なる。その色領域の除外処理について説明する。

【0114】図19において、領域除外手段41は、色領域から除外するm×nマトリクスの除外領域のをあらかじめ決めておく。例として2×2以下の孤立した色領域を除外するには、5×5のマトリクスを指定する。領域判定手段40で得られた色領域を構成する注目画素が、図20(a)ないし(d)に示す4つ条件の1つでも満たせば、注目画素は、2×2以下の孤立した色領域を構成する画素であることがわかる。

【0115】図20(a)ないし(d)は、色領域に属する注目画素を含む2×2マトリクスが、全ての画素が色

33、パターン発生手段34、画像切替手段35の動作は図14に示した第8の実施の形態に係る画像処理装置と同様であり、異なる点は、濃度抽出手段32に代えて、領域判定手段37を備えた点である。

【0096】領域判定手段37は、図14における濃度抽出手段32と同様の処理を含み、256階調の白黒多値画像から、予めシステムで定めていたカラーマーカの濃度範囲45から128までの濃度を表す注目画素を、カラーマーカ領域に属する画素として抽出する。また、注目画素がカラーマーカの濃度範囲45から128まで

に属する場合は、図16に示すように、その注目画素の周辺画素の全ての濃度が45から128の範囲に入るならば、注目画素は、カラーマーカ領域を構成するものであると判定する。それ以外は、カラーマーカの領域ではないとする。

【0097】領域判定手段37によって得られたカラーマーカ領域を構成する注目画素は、画像切替手段35によってパターン画像に置き換えられる。それ以外は2値化手段33からの2値画像が選択され、画像切替手段35を通過して得られた合成画像は画像出力手段36に渡される。

【0098】これにより、注目画素単位ではなく、その周辺画素の濃度から当該注目画素が色領域に属するかを判定するため、原稿の白領域あるいは黒領域の一部が色領域と判断され、その部分がパターン画像に置き換えられるという第8の実施の形態の問題点が解決される。

【0099】原稿をスキャナ等の画像入力装置を用いて読み込んだ画像データでは、原稿の白色の部分あるいは黒色の部分の濃度の値が均一ではない。特に黒色（たとえば文字）と白色（記録紙）が接している境界領域では、お互いの濃度が影響して、黒領域（文字）のフチの部分では濃度が低くなる。一方地肌部分が黒領域に接しているところでは、濃度が他の地肌領域より高くなることとが多い。特に黒隣接領域に存在する濃度の高い地肌領域に注目すると、上記のような画像データの場合では、濃度の高い地肌領域が、実際の原稿で色が付いている領域と同程度の濃度になる場合がある。第8の実施の形態では、上記の濃度の高い地肌領域をパターン画像に置き換えることになり、原稿では色領域ではないのににもかかわらず、黒領域周辺にパターン画像が現われ、特に黒領域が文字の場合には、判読性を悪化にせよという欠点があった。

【0100】以下説明する本発明の第10の実施の形態に係る画像処理装置は、その第8の実施の形態の欠点を取り除くことができるものである。

【0101】図17は、第10の実施の形態に係る画像処理装置のブロック構成を示している。同図において、画像入力手段30、画像データ記憶手段31、濃度抽出手段32、2値化手段33、パターン発生手段34、画像切替手段35の動作は図14に示した第8の実施の

領域に属さない(非色領域)4×4画素(ただし、色領域に属する注目画素含む2×2マトリクスを除く)に属している場合は、当該注目画素は、本来の色領域でなく、白領域または黒領域中に孤立した属した色領域を構成する画素であることを示している。

[0118] 図20に示す条件にしたがって2×2以下の孤立した色領域を構成する画素と判定された注目画素は、パターン画像に置き換えるべき色領域から除外され、画像切替手段35に渡される。

[0119] これにより、原稿の色領域あるいは白領域を属する色領域と判定したときに現われるパターン画像をなくすことができ、第9の実施の形態に於いた問題を解決できる。

[0118] また、解像度が高い場合には、パターン画像に於いて色領域の内、除外領域を大きくすると色領域まで取り除いてしまい、あまり小さな領域を取り除くことは効果がなくなるが、400dpiの画像では2×2以下の領域を取り除くと、属して判定された色領域を多く取り除くことができる。

[0119] 以上説明した第9及び第11の実施の形態に係る画像処理装置は、白黒階調の画像データを使って色のついた領域を判別するものである。その判別方法は注目画素に対し、周辺画素を参照する方法を取っているが、それらの発明では、ある読み取り解像度で判定した色領域を判別する条件を、他の解像度で使うと領域の判別が行えなくなるという欠点がある。

[0120] 例を挙げると、400dpiの読み取り解像度で取った画像データ(256階調グレースケール)に対して判定する、カラマーカーの色領域を判別する条件を、200dpiの解像度の画像データにそのまま適用すると色の判別ができなくなる場合がある。

[0121] 以下説明する本発明の第13の実施の形態に係る画像処理装置は、そのような欠点を取り除くことができるものである。

[0122] 図21は、本発明の第13の実施の形態に係る画像処理装置のブロック構成を示している。同図において、カラマーカーで色を付けてある部分を含む原稿は、画像読み取り部51で、256階調(0=白)400dpiの白黒多値画像として読み取られ、その読み取られた多値画像は、一旦画像格納手段52に格納される(これは本発明に必須な構成ではない)。2値化部56は、多値画像を2値化して2値画像を出力するものである。エッジ強調部53は、2値化部56より2値化された際の多値画像にエッジ強調処理を行い、2値化部56における2値化の際のエッジ部の欠落を補うものである。

[0123] 画像選択部60はスイッチS2を選択切替えることにより、3種類の画像を選択出力し、出力部81に渡すものである。その3種類の画像の1つ目は多値画像を2値化部56において、きい値128で2値

化し、きい値128で2値

その画素が文字の輪郭(文字の輪郭の属性)と判断した場合である。文字の輪郭の判定は文字の輪郭抽出部57の処理で得られる(図25参照)。文字の輪郭抽出には図18に示したような5×5のマトリクスが必要である(例として2画素のふちとりをする場合)。図18において、2値化部56からの2値画像の注目画素が白の場合、周辺画素の中に黒が1つでもあれば注目画素は文字の輪郭であると判断する。この文字の輪郭であるとした画素に対しては画像選択部60において白画像発生部からの白画像が選択される。図25に、文字の輪郭としての2画素幅の白画像が選択された場合の具体例を示す。

[0129] 注目画素に対して、画像選択部60が、2値化部56からの2値画像を選択するのは、上記2つの場合を除いたすべての場合である。

[0130] 解像度指示部62は、画像読み取り部51に読み取り画像の解像度を指示するものである。判定条件設定部63は、解像度指示部62が画像読み取り部51に指示した解像度に応じてマーカーの色領域の判定処理部に、注目画素が色領域に属するかを判定する際の条件を設定するものである。

[0131] 例として400dpiと200dpiの2つの解像度の場合について述べる。判定条件設定部63に、解像度指示部52で指示された解像度が400dpiのときのマーカー領域の判定処理部55に設定する判定条件5と200dpiのときの判定条件3をあらかじめ設定しておく。使用者が読み取り解像度200dpiを選択した場合、解像度指示部62を通して、画像読み取り部51に読み取り解像度が指示される。画像読み取り部51では200dpiの解像度で画像データを読み取り、解像度指示部62は、同時に解像度をマーカー領域の判定処理部54にも伝える。第13の実施の形態に係る画像処理装置と比較して、いっそう誤判定が少なく色領域の判別が行える。

[0140] 原稿画像中のカラマーカー領域をパターン画像に写換える場合、そのカラマーカー領域中に文字が含まれると、その文字の輪郭が浮き出てしまう。そのような場合、文字の周辺を白く縁取ることによって文字の判別性を向上させることができるのは、前述した通りであるが、読み取り解像度が変わる場合、画像データの読み取り解像度が低くなると、必要以上に白い部分ができるという欠点が生ずる。

[0141] 例えば、図27に示すように、400dpiの場合では2画素幅の白のふちどりが設定してあるが、200dpiの画像にも同様に2画素のふちどりがなると必要以上に白い部分ができる。図15の実施の形態に係る画像処理装置は、その欠点を取り除くことができるものである。

[0143] 図28は、第15の実施の形態に係る画像処理装置のブロック構成を示している。同図において、図21に示した第13の実施の形態に係る画像処理装置と異なる点は、判定条件設定部63に代えて、輪郭抽出部57と異なる点である。

[0132] 判定条件設定部63は、200dpiに対応する判定条件3を、マーカー領域の判定処理部54に設定し、マーカー領域の判定処理部54はこの判定条件に従って判定処理を行なう。ただし、ここでの判定範囲は400dpiと200dpiでは同じである(例えば、45から88)。400dpiの場合は判定条件設定部63で400dpiに対応する判定条件5をマーカー領域の判定処理部54に設定する。その他の解像度を用いるときは、それぞれの解像度に対して判定条件設定部63に各解像度に対する判定条件を登録しておけばよい。

[0133] これにより、注目画素が色領域に属するかを判定する際の条件が読み取り解像度に応じて設定されるため、読み取り解像度が変わると原稿の色がついた領域を判別できなくなるという第9及び第11の実施の形態に係る画像処理装置の欠点が解決できる。

[0134] 次に第14の実施の形態に係る画像処理装置について説明する。

[0135] 図26は、第14の実施の形態に係る画像処理装置のブロック構成を示している。同図において、

図21に示した第13の実施の形態に係る画像処理装置と異なる点は、判定条件設定部63に代えて、輪郭抽出部57と異なる点である。

図21に示した第13の実施の形態に係る画像処理装置と異なる点は、判定条件設定部63に代えて、判定条件設定部64を備えた点である。

[0136] 判定条件設定部64は、解像度指示部62が画像読み取り部51に指示する読み取り解像度に応じて、マーカー領域の判定処理部54に、注目画素が所定の領域に属するかを判定する際の当該所定の判定範囲を渡すものである。

[0137] 例として400dpiと200dpiの2つの解像度の場合について述べる。判定条件設定部64に400dpiのときのマーカー領域の判定範囲45～88と200dpiのときのマーカー領域の判定範囲40～100をあらかじめ設定しておく。使用者が読み取り解像度200dpiを選択した場合、解像度指示部62を通して、画像読み取り部51に読み取り解像度を指示する。画像読み取り部51では200dpiの解像度で画像データを読み取り、同時に解像度を判定処理部54にも伝える。判定条件設定部64は200dpiに対応するマーカー領域の判定処理部54に設定し、0～100を、マーカー領域の判定処理部54に設定し、判定処理部54はこの判定範囲に従って判定処理を行なう。ただし判定条件は400dpiと200dpiでは変わらず同じである。

[0138] 400dpiの場合は判定条件設定部64で400dpiに対応するマーカー領域の判定範囲40～100をマーカー領域の判定処理部54に設定する。その他の解像度を用いるときは、それぞれの解像度に対して判定条件設定部64に各解像度に対する判定範囲を登録しておく。

[0139] これにより、第13の実施の形態に係る画像処理装置と比較して、いっそう誤判定が少なく色領域の判別が行える。

[0140] 原稿画像中のカラマーカー領域をパターン画像に写換える場合、そのカラマーカー領域中に文字が含まれると、その文字の輪郭が浮き出てしまう。そのような場合、文字の周辺を白く縁取ることによって文字の判別性を向上させることができるのは、前述した通りであるが、読み取り解像度が変わる場合、画像データの読み取り解像度が低くなると、必要以上に白い部分ができるという欠点が生ずる。

[0141] 例えば、図27に示すように、400dpiの場合では2画素幅の白のふちどりが設定してあるが、200dpiの画像にも同様に2画素のふちどりがなると必要以上に白い部分ができる。図15の実施の形態に係る画像処理装置は、その欠点を取り除くことができるものである。

[0143] 図28は、第15の実施の形態に係る画像処理装置のブロック構成を示している。同図において、図21に示した第13の実施の形態に係る画像処理装置と異なる点は、判定条件設定部63に代えて、輪郭抽出部57と異なる点である。

[0132] 判定条件設定部63は、200dpiに対応する判定条件3を、マーカー領域の判定処理部54に設定し、マーカー領域の判定処理部54はこの判定条件に従って判定処理を行なう。ただし、ここでの判定範囲は400dpiと200dpiでは同じである(例えば、45から88)。400dpiの場合は判定条件設定部63で400dpiに対応する判定条件5をマーカー領域の判定処理部54に設定する。その他の解像度を用いるときは、それぞれの解像度に対して判定条件設定部63に各解像度に対する判定条件を登録しておけばよい。

[0133] これにより、注目画素が色領域に属するかを判定する際の条件が読み取り解像度に応じて設定されるため、読み取り解像度が変わると原稿の色がついた領域を判別できなくなるという第9及び第11の実施の形態に係る画像処理装置の欠点が解決できる。

[0134] 次に第14の実施の形態に係る画像処理装置について説明する。

[0135] 図26は、第14の実施の形態に係る画像処理装置のブロック構成を示している。同図において、

図21に示した第13の実施の形態に係る画像処理装置と異なる点は、判定条件設定部63に代えて、輪郭抽出部57と異なる点である。





【0206】所定の濃度範囲にない場合（判断201のYes）は、ポインタンに1を代入し、カウンタセントを0に初期化する（処理202）。そして、周辺画素C(n)の濃度を、定数L T以上を調べる（判断203）。そうであれば（判断203のYes）、カウンタセントを1だけインクリメントして（処理204）、そうでなければ（判断203のNo）、なにもしないで（カウンタセントをインクリメントしないで、ポインタンを1だけ進める（処理205））。

【0207】処理203から処理205までを、判断206において、ポインタンが9になるまで（判断206のYes）、すなわち、すべての周辺画素についての処理が完了するまで繰り返す（判断208のNoループ）。

【0208】そして、カウンタセントが定数H Z以上を調べる（判断207）。本実施の形態では、定数H Zとしては、周辺画素の総数8の8分の5すなわち5が設定される。カウンタセントが定数H Z以上でない場合（判断207のNo）は、注目画素を2値画像に変換する（処理209）。カウンタセントが定数H Z以上である場合（判断207のYes）は、注目画素をパターン画像に変換する（処理208）。

【0209】これにより、マーカ等による色領域に多少のかすれがあっても、そのかすれがいつそう補正され、色領域をいつそう均質なパターン画像に変換することができる。

【0210】

【発明の効果】請求項1に係る発明によれば、文字原稿の背景（低濃度領域）よりは、黒く、文字（高濃度領域）よりは薄く、中濃度領域に属する、朱色の印刷やインクマーカで引かれた線といったカラー画像領域のみが、文字の背景や文字と明確に区別できる。また、中間濃度領域の濃淡値の画素の白黒2値パターンへの変換は、単なるパターンのあてはめに過ぎないため、従来の類似中間調処理と比較して簡便であり、また、濃淡値によって、原稿の背景よりも濃く文字よりも薄いカラー画像領域を判別するため、原稿を読み取るスキャナにラースキャナである必要はなく、白黒スキャナを用いることができる。したがって低コストで実現可能である。

【0211】請求項2に係る発明によれば、中濃度領域を複数段階に分割して、原稿中のカラー画像領域が複数色で構成されている場合でも、その複数色の濃淡値がそれぞれが属する中濃度領域が異なれば、異なる複数の白黒2値パターンに変換されるため、複数色の区別が可能となる。

【0212】請求項3に係る発明によれば、複数段階に分割した中濃度領域のそれぞれに対応する白黒2値パターンを、それらの中濃度領域の濃淡段階に応じた白黒比率の2値パターンとしたため、原稿中のカラー画像領域

中の複数色が、その濃淡に応じた濃さに見える白黒比率の白黒2値パターンに変換され、読み取った原稿の元画像と、変換後の白黒2値画像との見た目の違いが請求項2のものに比較して少なく、違和感の少ない白黒2値画像を得ることができる。

【0213】請求項4に係る発明によれば、注目画素と、その近傍画素のすべてが特定の濃度領域に属する場合、その注目画素を、当該特定の濃度領域に属するものと判定しないため、文字のエッジ等を構成する画素を読み取って生じる中間濃度領域に属する範囲の濃淡値を、一般に原稿の一定以上の面積を占め、中間濃度領域の濃淡値を持つ画素が多数隣接しているのはカラー画像領域を読み取って生じる濃淡値と区別して、白黒2値パターンには変換しないため、文字のボケを防止できる。

【0214】請求項5に係る発明によれば、一般に原稿の一定以上の面積を占め、中間濃度領域の濃淡値を持つ画素が多数隣接しているのはカラー画像領域の特性に着目して、注目画素の濃淡値がいずれの中濃度領域にも属さない場合には、その注目画素を単純にいずれの中濃度領域にも属さないものであるとせず、その注目画素がその近傍画素のうちの一定数以上が特定の濃度領域に属するのであれば、その注目画素が、特定の濃度のカラー画像領域に含まれていないのではなく、特定の濃度のカラー画像領域に含まれているか、濃度ムラやかすれ、読取時のノイズ等の影響で、当該特定の濃度領域に属さない濃淡値で読み取られたと判断して、当該特定の濃度領域に属するものと判定する。これにより、読取ムラやかすれ、読取時のノイズ等の影響を取り除くことができる。カラー画像領域を均一な白黒2値パターンに変換できる。

【0215】請求項6に係る発明によれば、その濃淡値が中濃度領域に属する注目画素が、文字や背景との境界にある境界画素である場合は、その注目画素を白黒2値パターンに変換しないで、白黒または黒画素に変換するため、文字や背景と白黒2値パターンとの接する境界部分は、白黒または黒画素により縁取りがなされ、白黒2値画像に複数段階の原稿画像中の文字が読みにくいとなり、白黒2値パターンに変換されたカラー画像領域と背景との境界がぼやけてしまうことを防止できる。

【0216】請求項7に係る発明によれば、その濃淡値が中濃度領域に属する注目画素が、文字や背景との境界にある境界画素である場合に加え、その濃淡値が中濃度領域に属する注目画素の隣接画素が境界画素である場合にも、その注目画素を白黒2値パターンに変換しないため、白黒または黒画素に変換するため、文字や背景と白黒2値パターンとの接する境界部分は、白黒または黒画素により、請求項6の場合よりも太い縁取りがなされ、スキャナの読取密度が高い場合や、プリンタのつぼれ、かすれにより縁取りがぼやけたりすることを防

ぐことができ、白黒2値画像に変換後の原稿画像中の文字が読みにくくなった、白黒2値パターンに変換されたカラー画像領域と背景との境界がぼやけてしまうことをいつそう防止できる。

【0217】請求項8に係る発明によれば、所定の濃度範囲に属する画素領域は、ドットパターンに変換されるため、白黒スキャナを用いた白黒画像データからでも、濃度情報から、原稿上の色が付けられた領域を特定することができ、したがって、原稿を画像データとして取り込むために必要なスキヤナが白黒スキャナでよいという利点がある。さらにカラー原稿が白黒画像データとして処理されて、使用者が強調等のために文書等の原稿に色を付けた意図を伝えることができ、従来技術に比べ用意しておくパターンを少なく済ませることができる。

【0218】請求項9に係る発明によれば、注目画素が色領域に属するかを注目画素単独ではなく、その周辺画素の濃度から判定するため、原稿の白領域あるいは黒領域の一部が色領域と判断され、その部分がパターン画像に置き換えられるという請求項8に係る発明に属した問題点を解決することができる。

【0219】請求項10に係る発明によれば、注目画素が黒領域に属する場合は、当該注目画素は、ドットパターンに変換されないため、黒領域周辺の地肌領域に現われるパターン画像がなくなり、請求項8に係る発明に属した問題点を解決することができる。さらにパターン画像中に黒文字がある場合は、文字とパターン画像の間に白面が入ることで、黒文字の輪郭が明確になり判別性が向上する。

【0220】請求項11に係る発明によれば、色領域に属する注目画素が、所定大の色領域を構成する画素でない場合は、当該注目画素は色領域に属さないものとされ、ドットパターンに変換されないため、原稿の黒領域あるいは白領域を誤って色領域と判定したときに現われるパターン画像をなくすることができ、請求項9に係る発明に属した問題点を解決することができる。

【0221】請求項12に係る発明によれば、色領域に属する注目画素が、所定大の孤立した色領域を構成する画素である場合は、当該注目画素は色領域に属さないものとされて、ドットパターンに変換されないため、原稿の黒領域あるいは白領域を誤って色領域と判定したとき

に現われるパターン画像をなくすることができ、請求項9に係る発明に属した問題点を解決することができる。

【0222】請求項13に係る発明によれば、注目画素が色領域に属するかを判定する際の条件が読み取り解像度に応じて設定されるため、読み取り解像度が変わると原稿の色がついた領域を判別できなくなるという請求項9及び11に係る発明に係る画像処理装置に属する欠点が解決できる。

【0223】請求項14に係る発明によれば、領域判定

手段が各注目画素が所定の濃度範囲に属するかを抽出する際の当該所定の濃度範囲が、読み取り解像度に応じて設定されるため、請求項13に係る発明に係る画像処理装置と比較して、いっそう誤判定が少なく色領域の判別が行なえる。

【0224】請求項15に係る発明によれば、文字輪郭の輪郭線を、読み取り解像度に通じた輪郭幅に設定できるため、解像度が低い場合はマトリクスを大きくしてふちどりの画素を大きくし、解像度が低いときはマトリクスを小さくして、ふちどりの画素数を少なくすることができ、必要以上に文字の輪郭を白くすることなく、解像度に通じた文字のふちどりをこなすことができる。したがって、文字の判別性が向上できる。

【0225】請求項16に係る発明によれば、色領域に属する画像に適用するパターン画像を、読み取り解像度に対応したパターン画像に切替えることで、解像度が変わっても解像度に通じたパターンを選択できるため、出力画像の見やすさが向上する。

【0226】請求項17に係る発明によれば、注目画素が色領域に属するかを判定する際に参照される周辺画素のマトリクスの大きさが、解像度に応じて設定されたため、解像度が変わると色の抽出ができないという問題点が解消できる。

【0227】請求項18に係る発明によれば、注目画素が色領域に属するかを判定する際に参照する周辺画素のマトリクスの大きさを、色領域の抽出の成合いに応じて変更することができ、文字・地肌の一部がパターンになることを減らすことができ、画像の読みやすさが確保されるという問題が解決できる。

【0228】請求項19に係る発明によれば、注目画素が色領域に属するかを判定する際に参照する周辺画素のマトリクスの大きさの変更は、主走査方向の幅の狭まりによりなされるため、周辺画素のマトリクスの大きさを更に対応できるようにするためにラインバッファメモリを増やす必要がない。

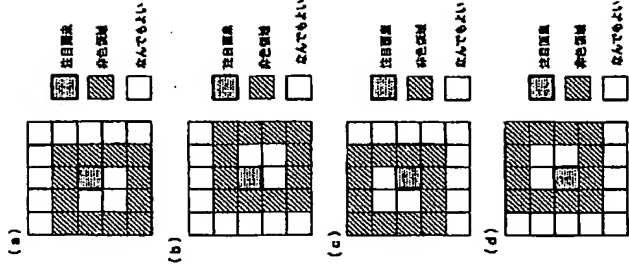
【0229】請求項20に係る発明によれば、注目画素が色領域に属するかを判定する際に参照する周辺画素のうちの所定数以上の画素が、当該注目画素が属する濃度範囲に属する場合に、当該注目画素は色領域に属すると判定するため、マーカ等による色領域に多少のかすれがあっても、そのかすれが補正され、色領域を均質なパターン画像に変換することができる。

【0230】請求項21に係る発明によれば、注目画素が色領域に属するかを判定する際に参照する周辺画素のうち、当該参照する周辺画素の総数の8分の5以上の画素が、当該注目画素が属する濃度範囲に属する場合に、当該注目画素は色領域に属すると判定するため、マーカ等による色領域に多少のかすれがあっても、そのかすれがいつそう補正され、色領域をいつそう均質なパターン画像に変換することができる。

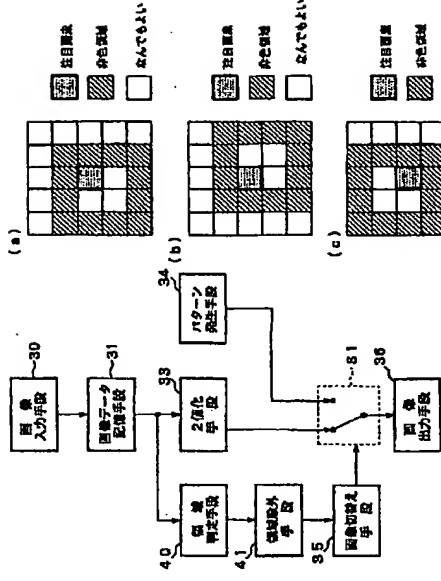




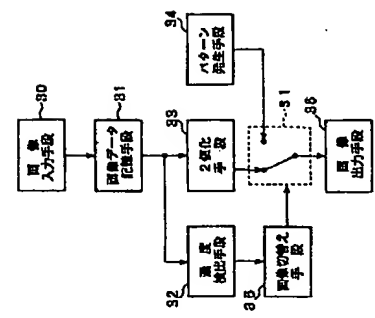
【図20】



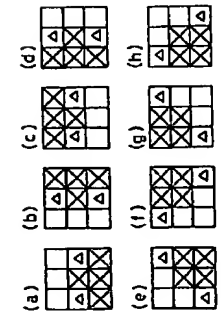
【図19】



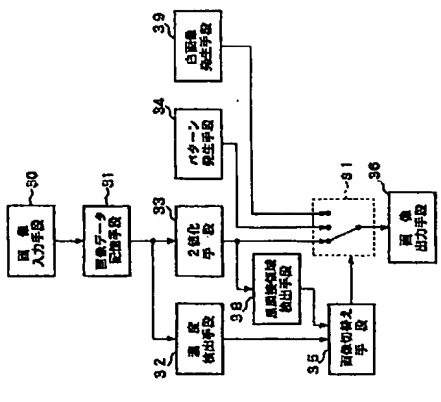
【図14】



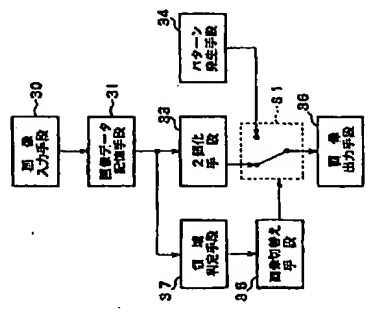
【図12】



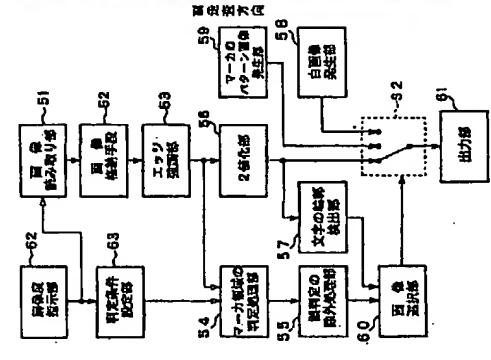
【図17】



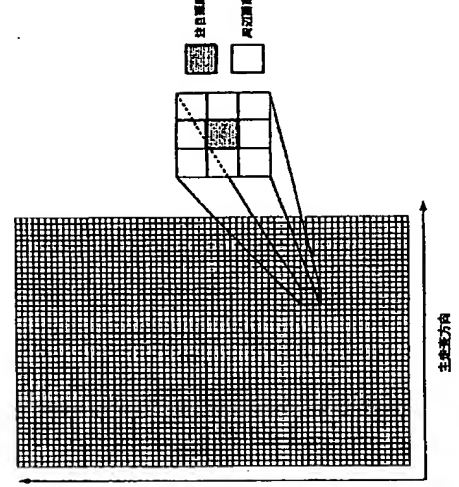
【図15】



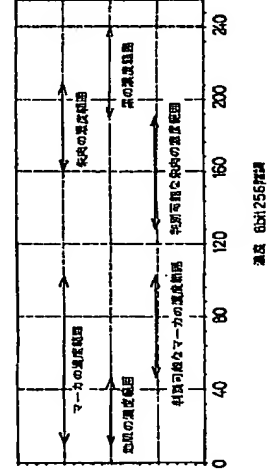
【図21】



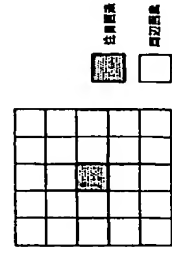
【図24】



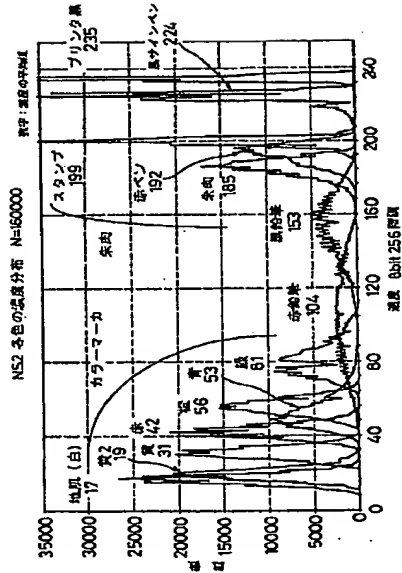
【図23】



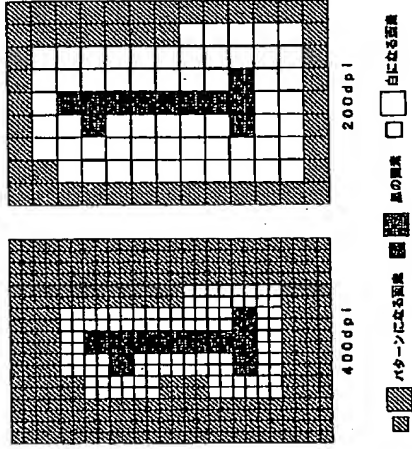
【図18】



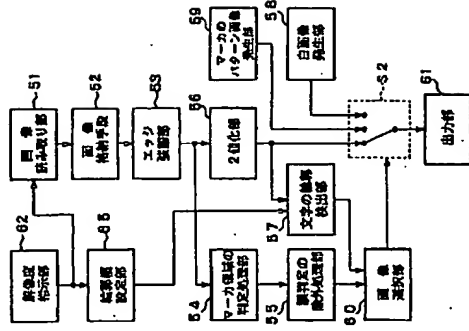
**【图22】**



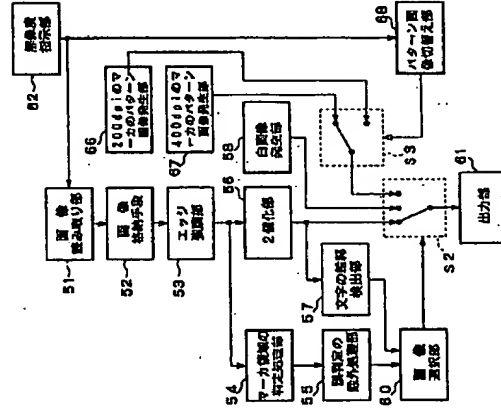
【图27】



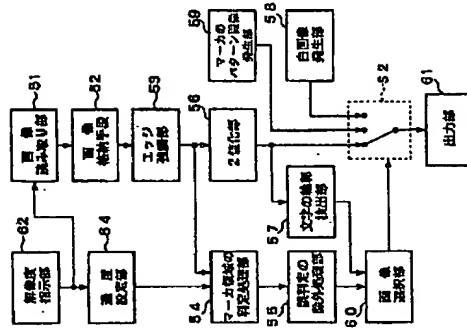
**[ 28 ]**



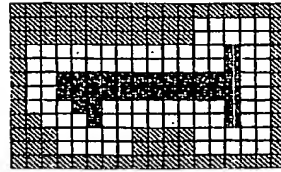
**【图30】**



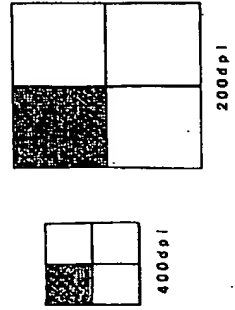
【图26】



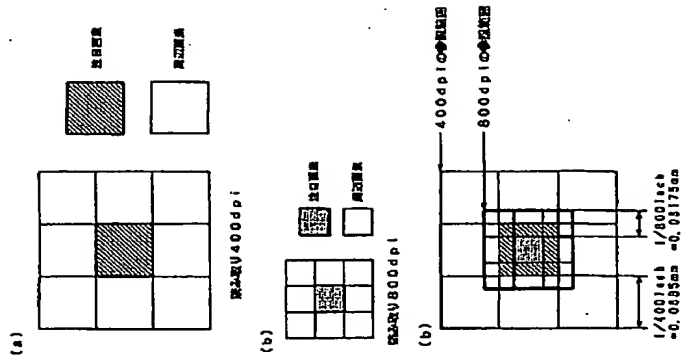
**[R25]**



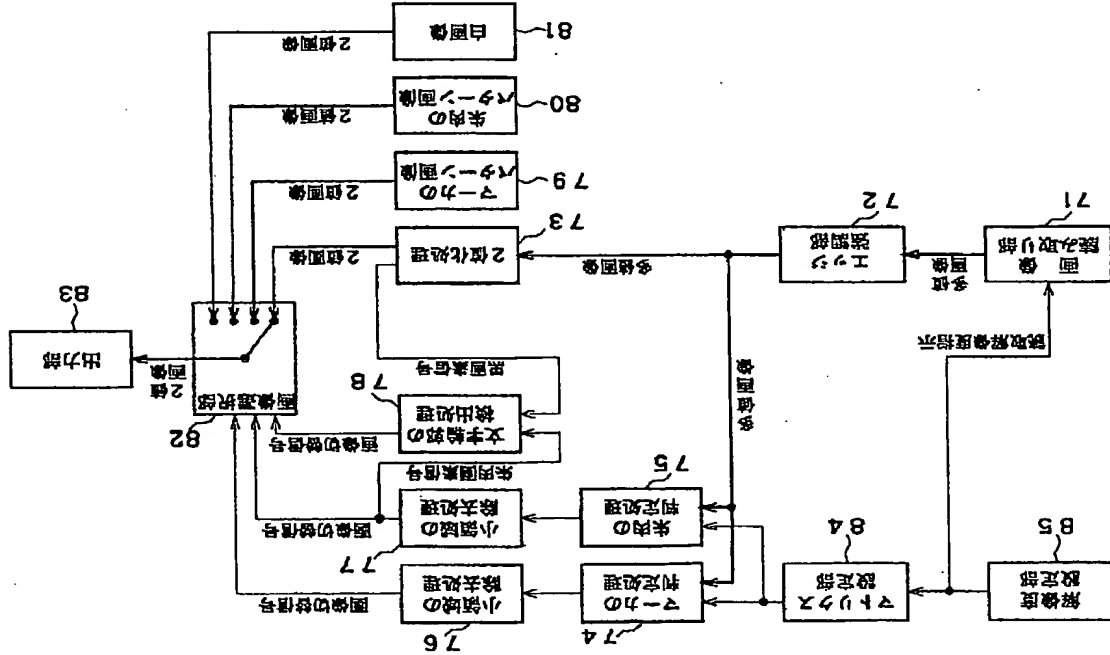
[29]



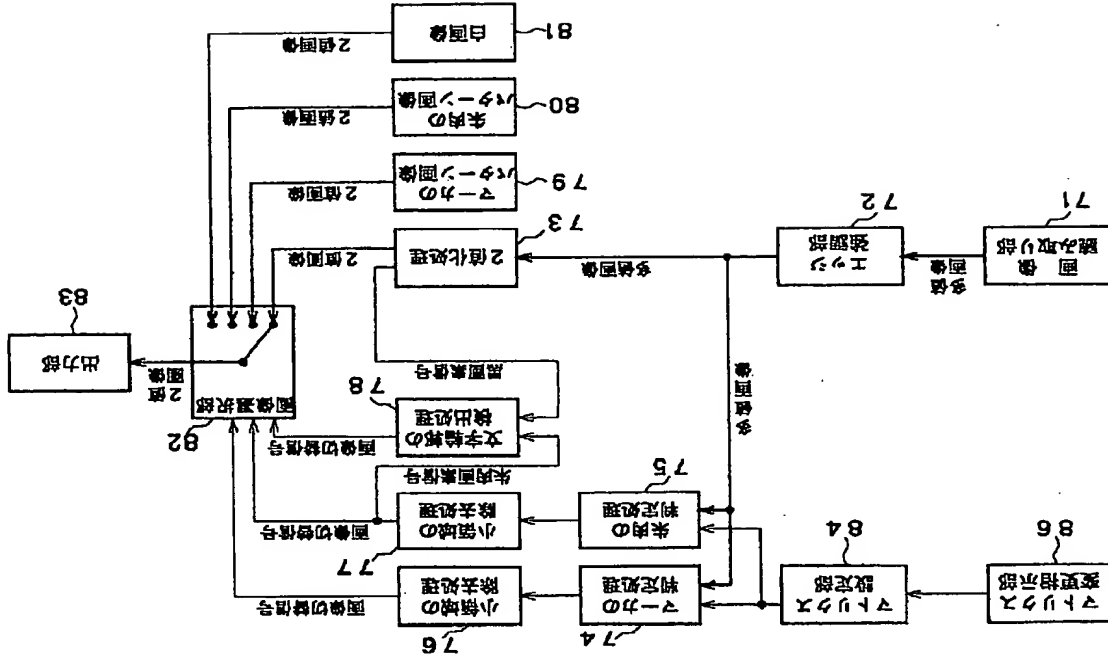
【图31】



【図32】



【図33】



【図 3 4】

